Hipparchos z Níkaie

Helénističtí astronomové upřesnili a uspořádali velké množství údajů, které lze o nebeských tělesech získat na základě jejich pozorování ze Země, a vytvořili velmi propracovaný geocentrický model Sluneční soustavy, který se používal až do novověku. Největším řeckým hvězdářem byl **HIPPARCHOS Z NÍKAIE** (190 - 120 př. n. l.), který strávil většinu svého života na ostrově Rhodos. Tam si vybudoval astronomickou observatoř, a proto vztahoval všechny zeměpisné délky k poledníku, který prochází právě Rhodem. Působil ovšem i v Alexandrii.

Ke svým výpočtům používal sférickou trigonometrii, i když trigonometrické funkce tak, jak je známe v současnosti, ještě neznal. Místo toho používal délky tětiv jednotkové kružnice, které odpovídali příslušným středovým úhlům. Při svých výpočtech používal šedesátinné dělení úhlů, které převzal z babylonské astronomie.

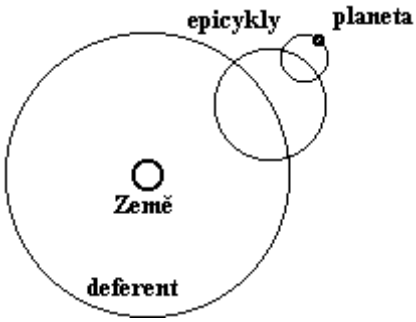
Hipparchos byl velmi pečlivý a přesný pozorovatel - začal rozlišovat hvězdný rok a tropický rok jako dvě veličiny, které se od sebe nepatrně liší. Určení doby trvání tropického roku je přitom velmi důležité pro sestavení přesného a v praxi použitelného kalendáře. Pokud to bylo možné, porovnával svá měření s měřeními svých předchůdců z minulých staletích. Objevil a proměřil posun jarního bodu, který je způsoben precesí zemské osy. Ta míří ke světovému severnímu pólu a opisuje kuželovou plochu s vrcholovým úhlem zhruba $47°$; osa této kuželové plochy míří k pólu ekliptiky. Vlivem tohoto pohybu se při pozorování ze Země pohybuje světový severní pól vůči hvězdám s periodou rovnou tzv. Platónskému roku. Po uplynutí této doby bude mířit osa Země opět k původní hvězdě, k níž mířila na začátku Platónského roku.

Platónský rok určil Hipparchos na 36000 let, což je velmi solidní hodnota (současná hodnota je 25725 let). Je nutné si uvědomit, jaké měřící přístroje měl Hipparchos k dispozici a během jak dlouhého období svá měření prováděl (resp. kolik dat měl k dispozici od svých předchůdců).

Svá pozorování mohl provádět maximálně několik desítek let (po které žil, byl v dospělém věku a zajímal se o astronomii). Proto bylo jeho pozorování zatíženo velkou chybou - pozoroval (prožil) jen velmi malou část celého Platónského roku.

Dále se mu podařilo upřesnit vzdálenosti Slunce a Měsíce od Země. Využil zatmění Měsíce, určil paralaxu Měsíce a porovnal velikosti měsíčního kotouče a zemského stínu. Na základě toho získal velmi přesnou hodnotu vzdálenosti Země - Měsíc: 59 poloměrů Země. Zároveň zjistil, že rovina trajektorie Měsíce je vzhledem k ekliptice skloněna o $5°$. K určení vzdálenosti Země - Slunce použil Aristarchovu metodu, která se od té doby používala v astronomii velmi často. Hipparchos také sestavil katalog 850 hvězd, které jsou vidět pouhým okem, a určil také jejich souřadnice na obloze pomocí ekliptikální soustavy souřadnic vztažených k roku asi 129 př. n. l. Hvězdy přitom rozdělil do tříd podle jejich hvězdné velikosti. Patrně měl k dispozici již astroláb, který umožňuje na základě polohy vybraných hvězd určit místní čas na daném poledníku a naopak. Princip tohoto přístroje se stal základem středověkých orlojů.

Aby mohl vysvětlit nepravidelnosti pohybů planet a jejich proměnné vzdálenosti od Země, zavedl místo Eudoxových a Aristotelových souřadných sfér soustavy epicyklů a deferentů. Planeta koná rovnoměrný pohyb po kružnici (tzv. epicyklus) kolem myšleného středu, který koná rovnoměrný pohyb po kružnici zvané deferent kolem Země (viz obr. 77). Tímto způsobem lze vysvětlit nepravidelnosti v trajektoriích planet (kličky, návraty, ...). Pohyb Slunce kolem Země tímto způsobem nebylo snadné vysvětlit, neboť Slunce se pohybuje nerovnoměrně a v průběhu roku se mění jeho vzdálenost od Země, což vede k různým délkám ročních období. Proto Hipparchos umístil střed kružnice, po níž se Slunce pohybuje (tzv. excentr) mimo střed Země. Ještě složitější ovšem byl pohyb Měsíce, neboť je silně ovlivněn gravitačním polem Země i Slunce.



Obr. 77

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.